



IN THE UNITED STATES  
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No.: OOCL-143 (2003OP512)

Applicant: **Akira UENO**

Serial No.: **10/657,750**

Filing Date: **September 8, 2003**

Title: **ELECTRONIC CAMERA APPARATUS AND IMAGE PROCESSING  
METHOD THEREOF**

Examiner: **Not yet assigned**

Group Art Unit: **Not yet assigned**

Mail Stop Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

S I R:

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Enclosed herewith for filing in connection with  
the above-referenced application are:

Certified copies of **Japanese** patent application  
serial nos. JP-2002-264961 and JP-2003-310586,  
filed on September 11, 2002 and September 2,  
2003, respectively, upon which a claim to  
priority is made, is filed herewith.

Other: \_\_\_\_\_

Respectfully submitted,

May 13, 2004

John C. Pokotylo  
John C. Pokotylo, Attorney  
Reg. No. 36,242  
Customer No. 26479  
(732) 542-9070

STRAUB & POKOTYLO  
620 Tinton Avenue  
Bldg. B, 2<sup>nd</sup> Floor  
Tinton Falls, NJ 07724-3260

**CERTIFICATE OF MAILING under 37 C.F.R. 1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited on **May 13, 2004** with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

John C. Pokotylo Reg. No. 36,242  
John C. Pokotylo

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2002年 9月11日  
Date of Application:

出願番号      特願2002-264961  
Application Number:

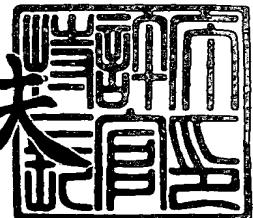
[ST. 10/C] :      [JP2002-264961]

出願人      オリンパス光学工業株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P00204

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 上野 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074099

【弁理士】

【氏名又は名称】 大菅 義之

【電話番号】 03-3238-0031

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106434

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像して得られた画像信号をA／D変換して撮像画像データを得るA／D変換手段と、

前記撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理を行う第1の画像データ処理手段と、

前記第1の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、前記撮像画像データから撮影動作により撮影された画像のプレビュー表示に適する、前記記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを得るために、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を前処理として行う第2の画像データ処理手段と、

前記第1の画像データ処理段により得られた記録のための画像データ及び前記第2の画像データ処理手段により得られた表示のための画像データを一時記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された記録のための画像データ及び表示のための画像データを基に、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う第3の画像データ処理手段と、

を有することを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 2】 前記補完処理は、

縮小画像サイズに応じて補完を行う画素位置の影響が適正になるよう組み合わせを選択して補間を行うようになされた、

ことを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

【請求項 3】 前記フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理は、

前記撮像画像データの横方向についてのL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を行い、前記撮像画像データの縦方向については、ラインバッファを使用してL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮し

た補間処理を含む縮小処理を行うようになされた、  
ことを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

【請求項4】 プログレッシブスキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して縮小処理を行う場合は、前記撮像画像データの縦方向については、少なくとも2つのラインバッファを使用してLPF処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行うようになされた、

ことを特徴とする請求項3記載の電子カメラ装置。

【請求項5】 前記第3の画像データ処理手段は、  
記録のための画像処理として画像データ圧縮処理を行うようになされた、  
ことを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

【請求項6】 前記第1の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、前記撮像画像データから前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する第4の画像データ処理手段、

を更に有することを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

【請求項7】 前記第3の画像データ処理手段は、  
前記記憶手段に記憶された表示のための画像データを基に、前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成するようになされた、

ことを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

【請求項8】 前記画像信号は、  
プログレッシブスキャン方式又はインターレーススキャン方式により撮像して得られた、

ことを特徴とする請求項1記載の電子カメラ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示するのに好適な電子カメラ装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、撮影した画像を直ちに確認できるように、撮影直後の所定時間の間、その撮影画像をLCD（Liquid Crystal Display）等の表示部へプレビュー表示することを可能にさせる機能を備えた電子カメラがある。

**【0003】**

この機能に係る処理では、一般的に、CCD（Charge Coupled Devices）から取り込まれた被写体画像を表現しているRAWデータをバッファメモリに一時記憶し、この一時記憶されたRAWデータから記録用の画像データを生成して記録し、またその一時記憶されたRAWデータから、表示サイズ（LCDサイズやビデオサイズ等）に縮小したプレビュー表示用の画像データを生成して表示する、等といった処理が行われる。また、サムネイル画像やインデックス画像等の画像データの生成に係る処理についても同様にして行われる。

**【0004】**

一方で、モニタ用の画像データと記録用の画像データを生成する技術の一例として、特許文献1には、リアルタイムモニタ用の画像データと記録用の画像データを生成可能とした撮影装置が提案されている。この撮影装置では、モニタ表示を行う際は、光電変換手段に2系統の画像データ出力動作を実行させ、撮影画像処理手段には2系統の画像データ入力に応じてモニタ画像データの生成動作を実行させる、といった処理が行われる。また、記録動作を実行させる際には、光電変換手段に1系統の画像データ出力動作を実行させ、撮影画像処理手段には1系統の画像データ入力に応じて記録画像データの生成動作を実行させる、といった処理が行われる。

**【0005】**

また、撮像処理の高速化を実現する技術の一例として、特許文献2には、テレビジョンカメラから得られたデジタルの映像信号の書き込みを制御して2次元空間的に任意の領域に分割し、各分割領域毎に映像信号を並列に信号処理する信号処理装置が提案されている。

**【0006】**

**【特許文献 1】**

特開平9-224194号公報

**【特許文献 2】**

特開2000-312311号公報

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上述した機能を備えた電子カメラでは、バッファメモリに一時記憶されたRAWデータからプレビュー表示用の画像データを生成する、といったようにして処理が行われているため、RAWデータが大容量になると、そのRAWデータをバッファメモリから読み出す際のメモリアクセス時間が長くなり、結果として、プレビュー表示用の画像データを生成するまでに要する時間が長くなってしまい、撮影画像を高速にプレビュー表示することができないという問題があった。

**【0008】**

そこで、例えば、前述の特許文献1の提案を適用してプレビュー表示の高速化を実現しようすることも考えられるが、この場合には、光電変換手段（CCD等）の仕様が限定されることとなるため、汎用性がなく、高価になる虞がある。

また、前述の特許文献2の提案を適用してプレビュー表示の高速化を実現しようすることも考えられるが、この場合には、分割した領域を合成する処理が必要となり、また更に縮小処理も必要となるので、処理時間が長くなり、プレビュー表示を高速に行うことはできない。

**【0009】**

本発明の課題は、上記実情に鑑み、撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示することができる電子カメラ装置を提供することである。

**【0010】****【課題を解決するための手段】**

本発明の第一の態様は、撮像して得られた画像信号をA/D変換して撮像画像データを得るA/D変換手段と、前記撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理を行う第1の画像データ処理手段と、前記第1の画像データ処理

手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、前記撮像画像データから撮影動作により撮影された画像のプレビュー表示に適する、前記記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを得るために、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を前処理として行う第2の画像データ処理手段と、前記第1の画像データ処理手段により得られた記録のための画像データ及び前記第2の画像データ処理手段により得られた表示のための画像データを一時記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された記録のための画像データ及び表示のための画像データを基に、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う第3の画像データ処理手段と、を有する電子カメラ装置である。

#### 【0011】

上記の構成によれば、記憶手段に記憶する前の撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理と、また、その記憶手段に記憶する前の撮像画像データから表示のための画像データを得る前処理とが並列して行われるようになる。これにより、表示用（例えばプレビュー表示用）の画像データを得るために記憶手段から撮像画像データ（例えば被写体画像を表現しているRAWデータ）を読み出す、といった処理が不要になり、表示のための画像データを得るまでに要する処理時間を大幅に短縮することができる。従って、撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示することが可能になる。尚、電子カメラ装置とは、電子カメラの機能を備えた装置のことであり、例えば、いわゆる電子カメラや、電子カメラの機能を備えた携帯電話機や携帯情報端末装置なども、これに含まれる。

#### 【0012】

本発明の第二の態様は、上記第一の態様において、前記補完処理は、縮小画像サイズに応じて補完を行う画素位置の影響が適正になるよう組み合わせを選択して補間を行うようになされた、構成である。

この構成によれば、補間を行う画素位置の影響が不適正になるのを防止することができる。

#### 【0013】

本発明の第三の態様は、上記第一の態様において、前記フィルタ処理及び縮小

後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理は、前記撮像画像データの横方向についてのL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を行い、前記撮像画像データの縦方向については、ラインバッファを使用してL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行うようになされた、構成である。

#### 【0014】

この構成によれば、撮像画像データの横方向及び縦方向についてそれぞれ、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理が行われ、その縦方向についての処理においては、ラインバッファが使用されて処理が行われる。これにより、例えば、インターレーススキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して縮小処理を行う場合に、その縦方向についての処理を実現するために使用するラインバッファを1つで構成すれば、部品点数の削減及び部品コストの低減が可能になる。

#### 【0015】

本発明の第四の態様は、上記第三の態様において、プログレッシブスキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して縮小処理を行う場合は、前記撮像画像データの縦方向については、少なくとも2つのラインバッファを使用してL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行うようになされた、構成である。

#### 【0016】

この構成によれば、プログレッシブスキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して縮小処理を行う場合に、その縦方向についての処理を実現するために使用するラインバッファを例えば2つで構成すれば、部品点数の削減及び部品コストの低減が可能になる。

#### 【0017】

本発明の第五の態様は、上記第一の態様において、前記第3の画像データ処理手段は、記録のための画像処理として画像データ圧縮処理を行うようになされた、構成である。

この構成によれば、第3の画像データ処理手段により画像データ圧縮処理が行

われる。

#### 【0018】

本発明の第六の態様は、上記第一の態様において、前記第1の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、前記撮像画像データから前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する第4の画像データ処理手段、を更に有する、構成である。

#### 【0019】

この構成によれば、記憶手段に記憶する前の撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理と、また、その記憶手段に記憶する前の撮像画像データからインデックス画像データを生成する処理とが並列して行われるようになる。これにより、インデックス画像データを得るために記憶手段から撮像画像データ（例えば被写体画像を表現しているRAWデータ）を読み出す、といった処理が不要になり、インデックス画像データの生成を高速に行うことができる。

#### 【0020】

本発明の第七の態様は、上記第一の態様において、前記第3の画像データ処理手段は、前記記憶手段に記憶された表示のための画像データを基に、前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成するようになされた、構成である。

#### 【0021】

この構成によれば、インデックス画像データは、表示用の画像データを基に生成されるようになる。これにより、インデックス画像データを得るために記憶手段から撮像画像データ（例えば被写体画像を表現しているRAWデータ）を読み出す、といった処理は不要になり、インデックス画像データの生成を高速に行うことができる。

#### 【0022】

本発明の第八の態様は、上記第一の態様において、前記画像信号は、プログレッシブスキャン方式又はインターレーススキャン方式により撮像して得られた、構成である。

この構成によれば、撮像して画像信号を得る際のスキャン方式として、プログレッシブスキャン方式、又はインターレーススキャン方式の何れにも対応可能になる。

### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る電子カメラ装置の一例である電子カメラの構成例である。尚、電子カメラ装置とは、電子カメラの機能を備えた装置のことであり、例えば、いわゆる電子カメラや、電子カメラの機能を備えた携帯電話機や携帯情報端末装置なども、これに含まれる。本実施形態では、電子カメラ装置の一例として、図1に示した電子カメラを適用するが、前述の電子カメラの機能を備えた携帯電話器や携帯情報端末装置などを適用することも可能である。

### 【0024】

図1において、この電子カメラは、撮影直後の所定時間の間、その撮影により得られた画像をプレビュー表示することを可能にさせる機能（以下、これをレックビュー表示機能という）を備えている。

撮影レンズ系1は、フォーカスレンズや絞り等を備え、被写体像を撮像素子2へ結像させる。

### 【0025】

撮像素子2は、例えばCCD（Charge Coupled Device）であり、撮影レンズ系1の作用により撮像素子2上に結像されている被写体像を光電変換して、画像を表現している電気信号（画像信号）を出力する。尚、撮像素子2のスキャン方式は、例えばプログレッシブスキャン方式、或いはインターレーススキャン方式等である。

### 【0026】

撮像回路3は、ノイズ成分を低減させるCDS（Correlated Double Sampling）、及び信号レベルを安定化させるAGC（Automatic Gain Control）等を備えて構成され、シスコン10の制御の基、撮像素子2から出力されたアナログ電気信号のノイズ成分を低減させると共に、その信号レベルを安定化させて出力する

。

### 【0027】

A/D部4は、撮像回路3から出力されたアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換して出力する。尚、本明細書中では、このA/D部4から出力されたデジタル電気信号のことを撮像画像データと称す。

画像処理部5は、前処理部A5aと、前処理部B5bと、処理部5c等を備え、各種の画像処理を行う。

### 【0028】

前処理部A5aは、A/D部4から出力された撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理を行う。例えば、その前処理として、ホワイトバランス補正、LPF色分離、色マトリクス補正、色γ補正、YCb変換、画像の拡大・縮小（リサイズ）、等といった各種の画像処理を行う。

### 【0029】

前処理部B5bは、前処理部A5aにより行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、A/D部4から出力された撮像画像データから、画像のプレビュー表示に適する、記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを得るために、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を前処理として行う。

### 【0030】

処理部5cは、バッファメモリ9に一時記憶された記録のための画像データを基に撮像画像データに係る記録を行うための画像処理や、バッファメモリ9に一時記憶された表示のための画像データを基に撮像画像データに係る表示を行うための画像処理や、その他各種の画像処理を行う。例えば、画像データの記録・再生のためのJPEG（Joint Photographic Experts Group）方式等による画像データの圧縮・伸張処理等を行う。また、前述の表示のための画像データよりもデータ数が少ないインデックス画像データ（サムネイル画像データも含む）の生成処理等も行う。

### 【0031】

また、画像処理部5、I/F6、外部I/F7、画像表示出力部8、バッファ

メモリ9、シスコン10は何れもバス11に接続されている。

I/F（インターフェイス）6は、この電子カメラとカードスロット12に装着された着脱メモリ13との間でのデータの授受を可能にするためのインターフェイス機能を提供するものである。

#### 【0032】

着脱メモリ13は、この電子カメラに着脱可能な記録媒体であって、この電子カメラで撮影された画像を表現している画像データ等が記録される保存用の記録媒体である。例えば、この着脱メモリ13は、スマートメディア（登録商標）やコンパクトフラッシュ（登録商標）等のメモリカードである。

#### 【0033】

外部I/F7は、この電子カメラと外部入出力端子14に接続されている外部装置との間でのデータの授受を可能にするためのインターフェイス機能を提供するものである。

画像表示出力部8は、処理部5cにより画像処理が行われた表示のための画像データを基に、ビデオアウト端子15に接続されている表示装置や表示LCD16が表示可能な映像信号を生成して出力する、等といった処理を行う。これにより、例えば、ビデオアウト端子15に接続されている表示装置や表示LCD16には、その映像信号に基づく画像等が表示される。

#### 【0034】

バッファメモリ9は、例えばDRAM（Dynamic Random Access Memory）であり、画像処理部5による各種画像処理における処理中の画像データ等の一時保存用として、或いはシスコン10による制御処理の実行のためのワークエリア等として使用されるメモリである。例えば、前処理部A5aにより得られた記録のための画像データや、前処理部B5bにより得られた表示のための画像データ等が一時的に記憶される。

#### 【0035】

シスコン10は、CPU（中央演算処理部）を含んで構成され、不図示の内部メモリに格納されているカメラプログラムを実行することで、この電子カメラ全体の動作を制御する。

レンズ系駆動部17は、シスコン10の制御の基、撮影レンズ系1（フォーカスレンズ位置や絞り等）を制御する。

### 【0036】

ストロボ発光部18は、シスコン10の制御の基、ストロボを発光する。

操作部19は、撮影者からの各種指示を受け付け、それをシスコン10へ通知するための各種ボタンやスイッチ等であり、例えば、撮影指示を可能にさせるリースボタンや、前述のレックビュー表示機能の使用を指示可能にさせるレックビューボタン等である。

### 【0037】

電源部20は、この電子カメラの各部へ電力を供給する。

以上が、この電子カメラの構成である。

次に、この電子カメラの動作について説明する。

ここでは、その動作の一例として、レックビュー表示機能の使用が指示されて撮影指示が為されたときに行われる電子カメラの動作について説明する。尚、この動作は、シスコン10が内部メモリに格納されているカメラプログラムを読み込んで実行することによって実現される。

### 【0038】

この動作において、撮影者によりレックビューボタンが押下されてレックビュー表示機能の使用が指示された後にリースボタンが押下されて撮影指示が為されると、まず、撮影レンズ系1の作用により結像されている被写体像が撮像素子2により光電変換されてアナログ電気信号が出力される。

### 【0039】

このアナログ電気信号は、撮像回路3によりノイズ成分が低減されると共に信号レベルが安定化されて、A/D部4によりデジタル電気信号である撮像画像データに変換される。

この撮像画像データは、前処理部A5aと前処理部B5bとにそれぞれ入力され、前処理部A5aによる記録のための画像データを得る処理と、前処理部B5bによる表示のための画像データを得る処理が並列して行われる。

### 【0040】

すなわち、前処理部A5aにより、入力された撮像画像データに対し、ホワイトバランス補正、LPF色分離、色マトリクス補正、色 $\gamma$ 補正、YC変換、画像の拡大・縮小（リサイズ）、等といった各種の画像処理が行われ、記録のための画像データが得られる。得られた記録のための画像データは、バッファメモリ9へ一時記憶される。

#### 【0041】

また、前処理部B5bにより、前述の前処理部A5aによる処理と並列して、入力された撮像画像データに対し、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理、等といった画像処理が行われ、表示LCD16（若しくはビデオアウト端子15に接続されている表示装置）への画像のプレビュー表示に適する、前述の記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データが得られる。得られた表示のための画像データは、バッファメモリ9へ一時記憶される。

#### 【0042】

バッファメモリ9に一時記憶された表示のための画像データは、処理部5cにより読み出され、該処理部5cにより、撮像画像データに係る表示を行うための画像処理が行われると共に、その表示のための画像データから該表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する処理等が行われる。尚、撮像画像データに係る表示を行うための画像処理では、例えば、ホワイトバランス補正、LPF色分離、色マトリクス補正、色 $\gamma$ 補正、YC変換、画像の縮小、等といった画像処理が行われる。また、生成されたインデックス画像データは、画像データ圧縮処理等が行われる。

#### 【0043】

そして、画像表示出力部8により、その撮像画像データに係る表示を行うための画像処理が行われた画像データを基に表示LCD16（若しくはビデオアウト端子15に接続されている表示装置）が表示可能な映像信号が生成されて表示LCD16（若しくはビデオアウト端子15に接続されている表示装置）へ出力され、その映像信号に基づく画像が表示LCD16（若しくはビデオアウト端子15に接続されている表示装置）に表示される。尚、このときに表示される画像は

、レックビュー表示機能に係る、予め設定されている所定時間の間、継続して表示される。

#### 【0044】

一方、バッファメモリ9に一時記憶された記録のための画像データは、処理部5cにより読み出され、該処理部5cにより撮像画像データに係る記録を行うための画像処理として画像データ圧縮処理等が行われて、I/F6及びカードスロット12を介して、着脱メモリ13に記録される。このとき、前述の画像データ圧縮処理等が行われたインデックス画像データも一緒に記録される。

#### 【0045】

以上のような動作により、レックビュー表示機能の使用が指示されて撮影指示が為されたときには、前処理部A5aによりバッファメモリ9に記憶する前の撮像画像データから記録のための画像データを得る処理が行われ、その処理と並列して前処理部B5bによりバッファメモリ9に記憶する前の撮像画像データから表示のための画像データを得る処理が行われる。これにより、プレビュー表示用（レックビュー表示用）の画像データを得るために、撮像画像データをバッファメモリ9から読み出すといった処理は不要になり、プレビュー表示用の画像データを得るまでに要する処理時間を大幅に短縮することができる。従って、撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示することが可能になる。

#### 【0046】

続いて、前述の前処理部B5bの構成、及びその前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について更に詳細に説明する。

尚、本説明では、撮像素子2のスキャン方式が、プログレッシブスキャン方式である場合とインターレーススキャン方式である場合とに分けて説明する。また、何れの場合においても、撮像素子2は、原色フィルタを用いた単板式のカラーCCDで構成され、その原色フィルタは、 $2 \times 2$ の4画素に対し、G（緑）を2画素、R（赤）とB（青）を1画素づつ割り当てたベイヤー方式によるものであるとする。

#### 【0047】

まず、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式である場合の

、前処理部B5bの構成、及び前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

図2は、その前処理部B5bの構成例である。

#### 【0048】

同図において、横方向LPF処理部21と横方向縮小処理部22は、撮像画像データの横方向についてのLPF処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を行う構成である。

尚、この撮像画像データの横方向についてのLPF処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を、以下単に、撮像画像データの横方向についての処理と言う。

#### 【0049】

横方向LPF処理部21は、A/D部4から順次入力されるラインデータ（撮像画像データ）に対しLPF処理を行う。本例では、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式であるので、R, Gからなるラインデータ（以下、単にRラインデータと言う）と、G, Bからなるラインデータ（以下、単にGラインデータと言う）が交互に入力されるようになる。

#### 【0050】

横方向縮小処理部22は、横方向LPF処理部21の出力ラインデータに対し、縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を行う。尚、この横方向縮小処理部22は、その縮小処理において、縮小率を1/整数として処理を行う。このようにすることで、後段となるラインバッファ29, 30のメモリ容量に応じたラインデータに自由に縮小させて出力することができる。また、補間処理では、縮小率に応じて補完を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて補間が行われる。

#### 【0051】

また、4つのセレクタ23, 27, 28, 31と、2つの乗算器24, 25と、加算器26と、2つのラインバッファ29, 30は、撮像画像データの縦方向についてのLPF処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行う構成である。

### 【0052】

尚、この撮像画像データの縦方向についてのL P F処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を、以下単に、撮像画像データの縦方向についての処理と言う。

この撮像画像データの縦方向についての処理を行う構成を用いた縮小処理においては、その縮小率を1／整数とすることで、使用するラインバッファの数を2つに抑え、部品点数の削減及び部品コストの低減を可能にしている。

### 【0053】

セレクタ23, 27, 28, 31は、複数の入力データの中から一つの入力データを選択して出力する。尚、セレクタ23に入力されるK1, K2, K3, . . ., KNの各々は、横方向縮小処理部22の出力ラインデータに乗算される、撮像画像データの縦方向についての処理に係るフィルタ係数及び補間係数を含む係数である。このようにすることで、使用する係数の総数を少なくしている。また、各係数の値及び係数の総数Nは、その縦方向の縮小率等により異なる。

### 【0054】

乗算器24, 25は、2つの入力データを積算して出力する。

加算器26は、2つの入力データを加算して出力する。

ラインバッファ29, 30は、撮像画像データの縦方向についての処理の処理中のラインデータが一時的に格納される。尚、本例では、Rラインデータがラインバッファ29に格納され、Bラインデータがラインバッファ30に格納される。

### 【0055】

次に、上述した構成の前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

始めに、撮像画像データの横方向についての処理を、図3(a), (b), (c), (d)を用いて説明する。

### 【0056】

前述したように、撮像画像データである、RラインデータとBラインデータは、交互に横方向L P F処理部21へ入力される。入力されたラインデータは、横

方向L P F処理部21により、例えば図3(a)に示した3タップのフィルタサイズのフィルタ係数が用いられてL P F処理が行われ、横方向縮小処理部22へ出力される。

#### 【0057】

このときに行われるL P F処理の一例を、同図(b)を用いて説明する。

同図(b)上段は、横方向L P F処理部21へ入力される入力ラインデータを示し、同図(b)下段は、横方向L P F処理部21から出力される出力ラインデータを示している。尚、同図(b)に示した入力ラインデータ及び出力ラインデータは、説明の便宜のため、何れも同色の画素(例えばR)についてのみを示しているが、他の色(例えばB又はG)の画素についても同様にして行われる(同図(c), (d)において同じ)。

#### 【0058】

同図(b)に示したように、出力ラインデータの画素36の値aは、入力ラインデータの画素32, 33, 34の値A, B, Cと前述のフィルタ係数を用いて、 $A \times 1/4 + B \times 1/2 + C \times 1/4$ により、求められる。また、出力ラインデータの画素37の値bは、入力ラインデータの画素33, 34, 35の値B, C, Dと前述のフィルタ係数を用いて、 $B \times 1/4 + C \times 1/2 + D \times 1/4$ により、求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。なお、上記のフィルタの段数はこれに限るものではなく、多段の構成としても勿論構わない。

#### 【0059】

このようにして得られた出力ラインデータは、横方向縮小処理部22へ入力され、縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理が行われて後段へ出力される。

このときの横方向縮小処理部22により行われる処理の一例を、同図(c), (d)を用いて説明する。ここでは、自由な縮小率により処理を行う例として縮小率を2/3とした場合について同図(c)をもとに、また、前記のように縮小率が1/整数の例として縮小率を1/2とした場合について同図(d)をもとに説明する。

#### 【0060】

同図(c) 上段は、横方向縮小処理部22へ入力される入力ラインデータ（横方向L P F処理部21の出力ラインデータ）を示し、同図(c) 下段は、横方向縮小処理部22から出力される出力ラインデータを示している。

同図(c) に示したように、横方向縮小処理部22により行われる処理では、縮小後の画素位置関係を考慮して、2点補間により縮小率が $2/3$ （ $1/1.5$ ）の縮小処理が行われる。尚、この2点補間では、その横方向の縮小率（縮小画像サイズ）に応じて補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて補間が行われる。すなわち、出力ラインデータの画素41の値は、入力ラインデータの画素38, 39の値a, bを用いて、 $a \times 1 + b \times 0$ により求められ、また、出力ラインデータの画素42の値は、入力ラインデータの画素39, 40の値b, cを用いて、 $b \times 1/2 + c \times 1/2$ により、求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。

### 【0061】

同様に、同図(d) に示すように、横方向縮小処理部22により行われる処理では、縮小後の画素位置関係を考慮して、2点補間により縮小率が $1/2$ の縮小処理が行なわれる。すなわち、出力ラインデータの画素41'の値は、入力ラインデータの画素38、39の値a、bを用いて、 $a \times 3/4 + b \times 1/4$ により求められ、また出力ラインデータの画素42'の値は、入力ラインデータの画素40、43の値c、dを用いて、 $c \times 3/4 + d \times 1/4$ より求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。

### 【0062】

以上の、撮像画像データの横方向についての処理により、横方向縮小処理部22からは、その処理が行われたRラインデータとBラインデータが交互に出力される。

続いて、撮像画像データの縦方向についての処理を、図4(a), (b) 及び図5(a), (b) を用いて説明する。

### 【0063】

図4(a), (b) 及び図5(a), (b) は、縮小率がそれぞれ $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である

。

尚、図4(a), (b) 及び図5(a), (b)において、R1, R2, …, RNは、横方向縮小処理部22から出力されたRラインデータの中のNライン目のRラインデータであることを示し、B1, B2, …, BNは、横方向縮小処理部22から出力されたBラインデータの中のNライン目のBラインデータであることを示している（図7(a), (b) 及び図8(a), (b)において同じ）。

#### 【0064】

まず、図4(a)を用いて縮小率が1/2の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

同図(a)に示した例は、縦方向の縮小率（縮小画像サイズ）が1/2であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが3タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0065】

すなわち、同図(a)に示したように、R1, R2, R3のRラインデータから1つのRラインデータを、R3, R4, R5のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる3つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B1, B2, B3のBラインデータから1つのBラインデータを、B3, B4, B5のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる3つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0066】

但し、縮小率が1/2や1/4等というように、縮小率が1/偶数の場合には、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータであるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から1/4上にずれるような係数Kr（Kr1, Kr2, …）が求められ、該係数Krが用いられて処理が行われ、また出力ラインデータであるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から1/4下にずれるような係数Kb（K

$b_1, K b_2, \dots$  が求められ、該係数  $K b$  が用いられて処理が行われる（撮像素子 2 がインターレーススキャン方式の場合も同じ）。

### 【0067】

本例のように縮小率が  $1/2$  の場合には、係数  $K r$  として、  $K r_1, K r_2, K r_3$  が求められ、また、係数  $K b$  として、  $K b_1, K b_2, K b_3$  が求められて処理が行われる。

実際には、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 3 つの R ラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数  $K r_1, K r_2, K r_3$  をそれぞれ掛け、それらの和を求めることにより、タップの中心から  $1/4$  上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 3 つの R ラインデータの中の、第 1 ラインの R ラインデータ  $\times K r_1 +$  第 2 ラインの R ラインデータ  $\times K r_2 +$  第 3 ラインの R ラインデータ  $\times K r_3$  により、それが可能になる。

### 【0068】

また、同様にして、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 3 つの B ラインデータの各ラインデータに、対応する係数  $K b_1, K b_2, K b_3$  をそれぞれ掛け、それらの和を求めることにより、タップの中心から  $1/4$  下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 3 つの B ラインデータの中の、第 1 ラインの B ラインデータ  $\times K b_1 +$  第 2 ラインの B ラインデータ  $\times K b_2 +$  第 3 ラインの B ラインデータ  $\times K b_3$  により、それが可能になる。

### 【0069】

例えば、入力ラインデータである、  $R_1, R_2, R_3$  の R ラインデータの同列の R 画素 46, 47, 48 の値から、出力ラインデータである R ラインデータの R 画素 49 の値を得る場合には、画素 46 の値と画素 47 の値、画素 47 の値と画素 48 の値の重みをそれぞれ  $1/2$  とし、それぞれの 2 点補間により得られた 2 つの値に対し、  $R_1, R_2$  側を  $3/4$ 、  $R_2, R_3$  側を  $1/4$  の重みとして 2 点補間を行うことで、タップの中心から  $1/4$  上にずらすことが可能になる。

### 【0070】

すなわち、R1のRラインデータには $1/2 \times 3/4 = 3/8$ 、R2のRラインデータには $1/2 \times 3/4 + 1/2 \times 1/4 = 1/2$ 、R3のRラインデータには $1/2 \times 1/4 = 1/8$ の重みを掛けてそれぞれの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。

#### 【0071】

また、入力ラインデータである、B1, B2, B3のBラインデータの同列のB画素50, 51, 52の値から、出力ラインデータであるBラインデータのB画素53の値を得る場合には、画素50の値と画素51の値、画素51の値と画素52の値の重みをそれぞれ $1/2$ とし、それぞれの2点補間により得られた2つの値に対し、B1, B2側を $1/4$ 、B2, B3側を $3/4$ の重みとして2点補間を行うことで、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。

#### 【0072】

すなわち、B1のBラインデータには $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 、B2のBラインデータには $1/2 \times 1/4 + 1/2 \times 3/4 = 1/2$ 、B3のBラインデータには $1/2 \times 3/4 = 3/8$ の重みを掛けてそれぞれの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。

#### 【0073】

従って、 $K_r1 = 3/8$ ,  $K_r2 = 4/8$ ,  $K_r3 = 1/8$ になり、また、 $K_b1 = 1/8$ ,  $K_b2 = 4/8$ ,  $K_b3 = 3/8$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ23に入力される係数Kとして、係数K1乃至K3を前述の係数K<sub>r</sub>1乃至K<sub>r</sub>3とし、係数K4乃至K6を前述の係数K<sub>b</sub>1乃至K<sub>b</sub>4とする。

#### 【0074】

前述したように、横方向縮小処理部22からは、撮像画像データの横方向についての処理が行われたRラインデータとBラインデータが交互に出力される。

まず、R1のラインデータは、乗算器25によりセレクタ23から出力されたK1が乗算され、セレクタ27を介してラインバッファ29へ格納される。

#### 【0075】

続くB1のラインデータは、乗算器25によりセレクタ23から出力されたK4が乗算され、セレクタ28を介してラインバッファ30へ格納される。

続くR2のラインデータは、乗算器24によりセレクタ23から出力されたK2が乗算され、加算器26によりセレクタ31を介してラインバッファ29に格納されていたラインデータが加算され、セレクタ27を介してラインバッファ29に格納される。

#### 【0076】

続くB2のラインデータは、乗算器24によりセレクタ23から出力されたK5が乗算され、加算器26によりセレクタ31を介してラインバッファ30に格納されていたラインデータが加算され、セレクタ28を介してラインバッファ30に格納される。

#### 【0077】

続くR3のラインデータは、乗算器24によりセレクタ23から出力されたK3が乗算され、加算器26によりセレクタ31を介してラインバッファ29に格納されていたラインデータが加算されてバッファメモリ9へ格納される。これにより、R1, R2, R3のRラインデータから得られた1つのRラインデータがバッファメモリ9に格納される。一方で、R3のラインデータは、乗算器25によりセレクタ23から出力されたK1が乗算され、セレクタ27を介してラインバッファ29へ格納され、以降、同様にしてRラインデータについての処理が行われる。

#### 【0078】

続くB3のラインデータは、乗算器24によりセレクタ23から出力されたK6が乗算され、加算器26によりセレクタ31を介してラインバッファ30に格納されていたラインデータが加算されてバッファメモリ9へ格納される。これにより、B1, B2, B3のBラインデータから得られた1つのBラインデータがバッファメモリ9に格納される。一方で、B3のラインデータは、乗算器25によりセレクタ23から出力されたK4が乗算され、セレクタ28を介してラインバッファ30へ格納され、以降、同様にしてBラインデータについての処理が行われる。

### 【0079】

以上が、縮小率が $1/2$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図4(b)を用いて縮小率が $1/3$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

### 【0080】

同図(b)に示した例は、縦方向の縮小率(縮小画像サイズ)が $1/3$ であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが4タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

### 【0081】

すなわち、同図(b)に示したように、R1乃至R4のRラインデータから1つのRラインデータを、R4乃至R7のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B5のBラインデータから1つのBラインデータを、B5乃至B8のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

### 【0082】

但し、縮小率が $1/3$ や $1/5$ 等というように、縮小率が $1/\text{奇数}$ の場合には、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数 $K_r$ ( $K_r1, K_r2, \dots$ )が求められ、該係数 $K_r$ が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数 $K_b$ ( $K_b1, K_b2, \dots$ )が求められ、該係数 $K_b$ が用いられて処理が行われる(撮像素子2がインターレーススキャン方式の場合も同じ)。

### 【0083】

本例のように縮小率が $1/3$ の場合には、係数 $K_r$ として、 $K_r 1, K_r 2, K_r 3, K_r 4$ が求められ、また、係数 $K_b$ として、 $K_b 1, K_b 2, K_b 3, K_b 4$ が求められて処理が行われる。

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 $K_r 1, K_r 2, K_r 3, K_r 4$ をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_r 1 +$ 第2ラインのRラインデータ $\times K_r 2 +$ 第3ラインのRラインデータ $\times K_r 3 +$ 第4ラインのRラインデータ $\times K_r 4$ により、それが可能になる。

#### 【0084】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 $K_b 1, K_b 2, K_b 3, K_b 4$ をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_b 1 +$ 第2ラインのBラインデータ $\times K_b 2 +$ 第3ラインのBラインデータ $\times K_b 3 +$ 第4ラインのBラインデータ $\times K_b 4$ により、それが可能になる。

#### 【0085】

尚、本例の場合、 $K_r 1 = 1/8, K_r 2 = 3/8, K_r 3 = 3/8, K_r 4 = 1/8$ になり、また、 $K_b 1 = 1/8, K_b 2 = 3/8, K_b 3 = 3/8, K_b 4 = 1/8$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ23に入力される係数 $K$ として、係数 $K 1$ 乃至 $K 4$ を前述の係数 $K_r 1$ 乃至 $K_r 4$ （前述の係数 $K_b 1$ 乃至 $K_b 4$ でもある）とする。

#### 【0086】

入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラインデータである1つのRラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 27, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ29、及び係数 $K 1$ 乃至 $K 4$ が用いられ

て、前述の図4(a)の縮小率が $1/2$ の場合の例にて説明したRラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

#### 【0087】

また、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つの出力ラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数K5乃至K8が用いられて、前述の図4(a)の縮小率が $1/2$ の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

#### 【0088】

以上が、縮小率が $1/3$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図5(a)を用いて縮小率が $1/4$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

#### 【0089】

同図(a)に示した例は、縦方向の縮小率(縮小画像サイズ)が $1/4$ であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが5タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0090】

すなわち、同図(a)に示したように、R1乃至R5のRラインデータから1つのRラインデータを、R5乃至R9のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる5つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B6のBラインデータから1つのBラインデータを、B6乃至B10のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる5つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

### 【0091】

但し、縮小率が1／偶数（1／4）であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から1／4上にずれるような係数K<sub>r</sub>（K<sub>r</sub>1, K<sub>r</sub>2, K<sub>r</sub>3, K<sub>r</sub>4, K<sub>r</sub>5）が求められ、該係数K<sub>r</sub>が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から1／4下にずれるような係数K<sub>b</sub>（K<sub>b</sub>1, K<sub>b</sub>2, K<sub>b</sub>3, K<sub>b</sub>4, K<sub>b</sub>5）が求められ、該係数K<sub>b</sub>が用いられて処理が行われる。

### 【0092】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる5つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数K<sub>r</sub>1, K<sub>r</sub>2, K<sub>r</sub>, K<sub>r</sub>4, K<sub>r</sub>5をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から1／4上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる5つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>1+第2ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>2+第3ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>3+第4ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>4+第5ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>5により、それが可能になる。

### 【0093】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる5つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数K<sub>b</sub>1, K<sub>b</sub>2, K<sub>b</sub>3, K<sub>b</sub>4, K<sub>b</sub>5をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から1／4下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる5つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>1+第2ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>2+第3ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>3+第4ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>4+第5ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>5により、それが可能になる。

### 【0094】

尚、本例の場合、K<sub>r</sub>1=3/32, K<sub>r</sub>2=10/32, K<sub>r</sub>3=12/3

2,  $K_r 4 = 6/32$ ,  $K_r 5 = 1/32$  になり、また、 $K_b 1 = 1/32$ ,  $K_b 2 = 6/32$ ,  $K_b 3 = 12/32$ ,  $K_b 4 = 10/32$ ,  $K_b 5 = 3/32$  になる。

### 【0095】

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ23に入力される係数Kとして、係数K1乃至K5を前述の係数Kr1乃至Kr5とし、係数K6乃至K10を前述の係数Kb1乃至Kb5とする。

### 【0096】

入力ラインデータとなる5つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 27, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ29、及び係数K1乃至K5が用いられて、前述の図4(a)の縮小率が $1/2$ の場合の例にて説明したRラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

### 【0097】

また、入力ラインデータとなる5つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数K6乃至K10が用いられて、前述の図4(a)の縮小率が $1/2$ の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

### 【0098】

以上が、縮小率が $1/4$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図5(b)を用いて縮小率が $1/5$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

### 【0099】

同図(b)に示した例は、縦方向の縮小率(縮小画像サイズ)が $1/5$ であるこ

とに応じて、L P F処理に係るフィルタサイズが6タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0100】

すなわち、同図(b)に示したように、R 1乃至R 6のRラインデータから1つのRラインデータを、R 6乃至R 11のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B 3乃至B 8のBラインデータから1つのBラインデータを、B 8乃至B 13のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0101】

但し、縮小率が1／奇数(1／5)であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータを得る処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数K<sub>r</sub> (K<sub>r</sub>1, K<sub>r</sub>2, K<sub>r</sub>3, K<sub>r</sub>4, K<sub>b</sub>5, K<sub>b</sub>6) が求められ、該係数K<sub>r</sub>が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータを得る処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数K<sub>b</sub> (K<sub>b</sub>1, K<sub>b</sub>2, K<sub>b</sub>3, K<sub>b</sub>4, K<sub>b</sub>5, K<sub>b</sub>6) が求められ、該係数K<sub>b</sub>が用いられて処理が行われる。

#### 【0102】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数K<sub>r</sub>1, K<sub>r</sub>2, K<sub>r</sub>3, K<sub>r</sub>4, K<sub>r</sub>5, K<sub>r</sub>6をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>1+第2ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>2+第3ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>3+第4ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>4+第5ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>5+第6ラインのRラインデータ×K<sub>r</sub>6により、それが可能にな

る。

### 【0103】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数Kb1, Kb2, Kb3, Kb4, Kb5, Kb6をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ×Kb1+第2ラインのBラインデータ×Kb2+第3ラインのBラインデータ×Kb3+第4ラインのBラインデータ×Kb4+第5ラインのBラインデータ×Kb5+第6ラインのBラインデータ×Kb6により、それが可能になる。

### 【0104】

尚、本例の場合、 $K_r1 = 1/32$ ,  $K_r2 = 5/32$ ,  $K_r3 = 10/32$ ,  $K_r4 = 10/32$ ,  $K_r5 = 5/32$ ,  $K_r6 = 1/32$ になり、また、 $Kb1 = 1/32$ ,  $Kb2 = 5/32$ ,  $Kb3 = 10/32$ ,  $Kb4 = 10/32$ ,  $Kb5 = 5/32$ ,  $Kb6 = 1/32$ になる。

### 【0105】

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ23に入力される係数Kとして、係数K1乃至K6を前述の係数Kr1乃至Kr6とし、係数K7乃至K12を前述の係数Kb1乃至Kb6とする。

### 【0106】

入力ラインデータとなる6つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 27, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ29、及び係数K1乃至K6が用いられて、前述の図4(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したRラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

### 【0107】

また、入力ラインデータとなる6つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られる処理では、セレクタ23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数K7乃至K12が用いられて、前述の図4(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

#### 【0108】

以上が、縮小率が1/5の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

このような、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式である場合の撮像画像データの縦方向についての処理により、前処理部B5bからは、その処理が行われたRラインデータとBラインデータが交互に出力され、表示のための画像データが得られる。

#### 【0109】

次に、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式である場合の、前処理部B5bの構成、及び前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

図6は、その前処理部B5bの構成例である。

#### 【0110】

同図において、横方向LPF処理部60と横方向縮小処理部61は、撮像画像データの横方向についての処理を行う構成であり、図2に示した横方向LPF処理部21と横方向縮小処理部22の構成と同様である。

また、セレクタ62と、2つの乗算器63, 64と、2つの加算器65, 66と、2つのラインバッファ67, 68は、撮像画像データの縦方向についての処理を行う構成である。尚、この構成により行われる縮小処理においても、その縮小率を1/整数とすることで、構成するラインバッファの数を2つに抑え、部品点数の削減及び部品コストの低減を可能にしている。また、セレクタ62に入力される係数K1, K2, K3, ..., KNについても、前述したとおりである。

### 【0111】

次に、上述した構成の前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

始めに、撮像画像データの横方向についての処理を説明する。

撮像画像データの横方向についての処理では、前述の図3を用いて説明した処理と同様の処理が行われる。但し、本例は、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式であるので、横方向LPF処理部60に入力されるラインデータは、まず奇数フィールドのラインデータ（本例ではRラインデータとする）が順に入力され、続いて偶数フィールドのラインデータ（本例ではBラインデータとする）が順に入力されるものである。従って、横方向縮小処理部61からは、撮像画像データの横方向についての処理が行われた、Rラインデータが順に出力され、続いてBラインデータが順に出力される。

### 【0112】

続いて、撮像画像データの縦方向についての処理を、図7(a), (b) 及び図8(a), (b) を用いて説明する。

図7(a), (b) 及び図8(a), (b) は、縮小率がそれぞれ1/2、1/3、1/4、1/5の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

### 【0113】

まず、図7(a)を用いて縮小率が1/2の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

同図(a)に示した例は、縦方向の縮小率（縮小画像サイズ）が1/2であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが4タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

### 【0114】

すなわち、同図(a)に示したように、R1乃至R4のRラインデータから1つのRラインデータを、R3乃至R6のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラ

インデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B1乃至B4のBラインデータから1つのBラインデータを、B3乃至B6のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0115】

但し、縮小率が1／偶数（1／2）であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から1／4上にずれるような係数Kr（Kr1, Kr2, Kr3, Kr4）が求められ、該係数Krが用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から1／4下にずれるような係数Kb（Kb1, Kb2, Kb3, Kb4）が求められ、該係数Kbが用いられて処理が行われる。

#### 【0116】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数Kr1, Kr2, Kr3, Kr4をそれぞれ掛け、それらの和を求ることにより、タップの中心から1／4上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ×Kr1+第2ラインのRラインデータ×Kr2+第3ラインのRラインデータ×Kr3+第4ラインのRラインデータ×Kr4により、それが可能になる。

#### 【0117】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数Kb1, Kb2, Kb3, Kb4をそれぞれ掛け、それらの和を求ることにより、タップの中心から1／4下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ×Kb1+第2ラインのBラインデータ×Kb2+第3ラインのBライ

ンデータ×Kb3+第4ラインのBラインデータ×Kb4により、それが可能になる。

### 【0118】

尚、本例の場合、Kr1=3/16, Kr2=7/16, Kr3=5/16, Kr4=1/16になり、また、Kb1=1/16, Kb2=5/16, Kb3=7/16, Kb4=3/16になる。

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ62に入力される係数Kとして、係数K1乃至K4を前述の係数Kr1乃至Kr4とし、係数K5乃至K8を前述の係数Kb1乃至Kb4とする。

### 【0119】

前述したように、横方向縮小処理部22からは、撮像画像データの横方向についての処理が行われた、Rラインデータが順に出力され、続いてBラインデータが順に出力される。

まず、R1のラインデータは、乗算器63によりセレクタ62から出力されたK1が乗算され、加算器65を介してそのままラインバッファ67へ格納される。

### 【0120】

続くR2のラインデータは、乗算器63によりセレクタ62から出力されたK2が乗算され、加算器65によりラインバッファ67に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ67へ格納される。

続くR3のラインデータは、乗算器63によりセレクタ62から出力されたK3が乗算され、加算器65によりラインバッファ67に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ67へ格納される。一方で、R3のラインデータは、乗算器64によりセレクタ62から出力されたK1が乗算され、加算器66を介してそのままラインバッファ68へ格納される。

### 【0121】

続くR4のラインデータは、乗算器63によりセレクタ62から出力されたK4が乗算され、加算器65によりラインバッファ67に格納されていたラインデータ

ータが加算されてバッファメモリ9へ格納される。これにより、R1乃至R4のRラインデータから得られた1つのRラインデータがバッファメモリ9に格納される。一方で、R4のラインデータは、乗算器64によりセレクタ62から出力されたK2が乗算され、加算器66によりラインバッファ68に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ68へ格納される。

#### 【0122】

以下同様にして、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなるRラインデータが全て得られる。

続くBラインデータについても同様にして、出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなるBラインデータが全て得られる。但し、このBラインデータの処理においては、係数K5乃至K8が使用されて処理が行われる。

#### 【0123】

以上が、縮小率が1/2の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図7(b)を用いて縮小率が1/3の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

#### 【0124】

同図(b)に示した例は、縦方向の縮小率(縮小画像サイズ)が1/3であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが6タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0125】

すなわち、同図(b)に示したように、R1乃至R6のRラインデータから1つのRラインデータを、R4乃至R9のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B7のBラインデータから1つのBラインデータを、B5乃至B10の

Bラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0126】

但し、縮小率が1／奇数（1／3）であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数K<sub>r</sub>（K<sub>r1</sub>, K<sub>r2</sub>, K<sub>r3</sub>, K<sub>r4</sub>, K<sub>r5</sub>, K<sub>r6</sub>）が求められ、該係数K<sub>r</sub>が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数K<sub>b</sub>（K<sub>b1</sub>, K<sub>b2</sub>, K<sub>b3</sub>, K<sub>b4</sub>, K<sub>b5</sub>, K<sub>b6</sub>）が求められ、該係数K<sub>b</sub>が用いられて処理が行われる。

#### 【0127】

実際には、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数K<sub>r1</sub>, K<sub>r2</sub>, K<sub>r3</sub>, K<sub>r4</sub>, K<sub>r5</sub>, K<sub>r6</sub>をそれぞれ掛け、それらの和を求ることにより、タップの中心にすることができる。

#### 【0128】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数K<sub>b1</sub>, K<sub>b2</sub>, K<sub>b3</sub>, K<sub>b4</sub>, K<sub>b5</sub>, K<sub>b6</sub>をそれぞれ掛け、それらの和を求ることにより、タップの中心にすることができる。

#### 【0129】

尚、本例の場合、K<sub>r1</sub> = 1/32, K<sub>r2</sub> = 5/32, K<sub>r3</sub> = 10/32, K<sub>r4</sub> = 10/32, K<sub>r5</sub> = 5/32, K<sub>r6</sub> = 1/32になり、また、K<sub>b1</sub> = 1/32, K<sub>b2</sub> = 5/32, K<sub>b3</sub> = 10/32, K<sub>b4</sub> = 10/32, K<sub>b5</sub> = 5/32, K<sub>b6</sub> = 1/32になる。

#### 【0130】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ62に入力される係数Kとして、係数K1乃至K6を、前

述の係数  $K_r 1$  乃至  $K_r 6$  (係数  $K_b 1$  乃至  $K_b 6$  でもある) とする。

入力ラインデータとなる  $R 1$  乃至  $R 6$  のラインデータについては、乗算器 63, 加算器 65, ラインバッファ 67, 及び係数  $K 1$  乃至  $K 6$  が用いられて、前述の図 7 (a) の縮小率が  $1/2$  の場合の例にて説明した  $R 1$  乃至  $R 4$  のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる  $R$  ラインデータが得られる。

#### 【0131】

また、入力ラインデータとなる  $R 4$  乃至  $R 9$  のラインデータについては、乗算器 64、加算器 66、ラインバッファ 68、及び係数  $K 1$  乃至  $K 6$  が用いられて、前述の図 7 (a) の縮小率が  $1/2$  の場合の例にて説明した  $R 3$  乃至  $R 6$  のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる  $R$  ラインデータが得られる。

#### 【0132】

以下同様に、出力ラインデータとなる 1 つの  $R$  ラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ 67 及び 68 が交互に使用されて、出力ラインデータとなる  $R$  ラインデータが全て得られる。

続く  $B$  ラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる  $B$  ラインデータが全て得られる。

#### 【0133】

以上が、縮小率が  $1/3$  の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図 8 (a) を用いて縮小率が  $1/4$  の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

#### 【0134】

同図 (a) に示した例は、縦方向の縮小率 (縮小画像サイズ) が  $1/4$  であることに応じて、L P F 処理に係るフィルタサイズが 8 タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて 2 点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0135】

すなわち、同図(a)に示したように、R1乃至R8のRラインデータから1つのRラインデータを、R5乃至R12のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる8つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B9のBラインデータから1つのBラインデータを、B6乃至B13のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる8つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0136】

但し、縮小率が1／偶数(1／4)であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から1／4上にずれるような係数Kr(Kr1, Kr2, Kr3, Kr4, Kr5, Kr6, Kr7, Kr8)が求められ、該係数Krが用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から1／4下にずれるような係数Kb(Kb1, Kb2, Kb3, Kb4, Kb5, Kb6, Kb7, Kb8)が求められ、該係数が用いられて処理が行われる。

#### 【0137】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる8つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数Kr1, Kr2, Kr3, Kr4, Kr5, Kr6, Kr7, Kr8をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から1／4上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる8つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ×Kr1+第2ラインのRラインデータ×Kr2+第3ラインのRラインデータ×Kr3+第4ラインのRラインデータ×Kr4+第5ラインのRラインデータ×Kr5+第6ラインのRラインデータ×Kr6+第7ラインのRラインデータ×Kr7+第8ラインのRラインデータ×Kr8により、それが可能になる。

#### 【0138】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる8つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数K<sub>b</sub>1, K<sub>b</sub>2, K<sub>b</sub>3, K<sub>b</sub>4, K<sub>b</sub>5, K<sub>b</sub>6, K<sub>b</sub>7, K<sub>b</sub>8をそれぞれ掛け、それらの和を求めることにより、タップの中心から1/4下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる8つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>1+第2ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>2+第3ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>3+第4ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>4+第5ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>5+第6ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>6+第7ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>7+第8ラインのBラインデータ×K<sub>b</sub>8により、それが可能になる。

#### 【0139】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ62に入力される係数Kとして、係数K1乃至K8を前述の係数K<sub>r</sub>1乃至K<sub>r</sub>8とし、係数K9乃至K16を前述の係数K<sub>b</sub>1乃至K<sub>b</sub>8とする。

#### 【0140】

入力ラインデータとなるR1乃至R8のラインデータについては、乗算器63、加算器65、ラインバッファ67、及び係数K1乃至K8が用いられて、前述の図7(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したR1乃至R4のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

#### 【0141】

また、入力ラインデータとなるR5乃至R12のラインデータについては、乗算器64、加算器66、ラインバッファ68、及び係数K1乃至K8が用いられて、前述の図7(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したR3乃至R6のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

#### 【0142】

以下同様に、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理毎

に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなるRラインデータが全て得られる。

続くBラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが全て得られる。但し、このBラインデータの処理においては、係数K9乃至K18が用いられて処理が行われる。

#### 【0143】

以上が、縮小率が1/4の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図8(b)を用いて縮小率が1/5の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

#### 【0144】

同図(a)に示した例は、縦方向の縮小率(縮小画像サイズ)が1/5であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが10タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む縮小処理が行われた例である。

#### 【0145】

すなわち、同図(b)に示したように、R1乃至R10のRラインデータから1つのRラインデータを、R6乃至R15のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる10ラインのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B3乃至B12のBラインデータから1つのBラインデータを、B8乃至B17のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる10ラインのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

#### 【0146】

但し、縮小率が1/奇数(1/5)であるので、縮小後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数Kr(Kr1, Kr2, Kr3, Kr4, Kr5, Kr6, Kr7, Kr8, Kr9, Kr10)が求められ、該係数

$K_r$  が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理では、その B ラインデータがタップの中心になるような係数  $K_b$  ( $K_b 1, K_b 2, K_b 3, K_b 4, K_b 5, K_b 6, K_b 7, K_b 8, K_b 9, K_b 10$ ) が求められ、該係数が用いられて処理が行われる。

#### 【0147】

実際には、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 10 ラインの R ラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数  $K_r 1, K_r 2, K_r 3, K_r 4, K_r 5, K_r 6, K_r 7, K_r 8, K_r 9, K_r 10$  をそれぞれ掛け、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 10 ラインの R ラインデータの中の、第 1 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 1 +$  第 2 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 2 +$  第 3 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 3 +$  第 4 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 4 +$  第 5 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 5 +$  第 6 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 6 +$  第 7 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 7 +$  第 8 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 8 +$  第 9 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 9 +$  第 10 ラインの R ラインデータ  $\times K_r 10$  により、それが可能になる。

#### 【0148】

また、同様にして、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 10 ラインの B ラインデータの各ラインデータに、対応する係数  $K_b 1, K_b 2, K_b 3, K_b 4, K_b 5, K_b 6, K_b 7, K_b 8, K_b 9, K_b 10$  をそれぞれ掛け、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 10 ラインの B ラインデータの中の、第 1 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 1 +$  第 2 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 2 +$  第 3 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 3 +$  第 4 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 4 +$  第 5 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 5 +$  第 6 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 6 +$  第 7 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 7 +$  第 8 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 8 +$  第 9 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 9 +$  第 10 ラインの B ラインデータ  $\times K_b 10$  により、それが可能になる。

#### 【0149】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ62に入力される係数Kとして、係数K1乃至K10を前述の係数Kr1乃至Kr10とし、係数K11乃至K20を前述の係数Kb1乃至Kb10とする。

#### 【0150】

入力ラインデータとなるR1乃至R10のラインデータについては、乗算器63、加算器65、ラインバッファ67、及び係数K1乃至K10が用いられて、前述の図7(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したR1乃至R4のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

#### 【0151】

また、入力ラインデータとなるR6乃至R15のラインデータについては、乗算器64、加算器66、ラインバッファ68、及び係数K1乃至K10が用いられて、前述の図7(a)の縮小率が1/2の場合の例にて説明したR3乃至R6のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

#### 【0152】

以下同様に、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなるRラインデータが全て得られる。

続くBラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが全て得られる。但し、このBラインデータの処理においては、係数K11乃至K20が用いられて処理が行われる。

#### 【0153】

以上が、縮小率が1/5の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

このような、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式である場合の撮像画像データの縦方向についての処理により、前処理部B5bからは、その処理が行われた、Rラインデータが順に出力され、続いてBラインデータが

順に出力され、表示ための画像データが得られる。

#### 【0154】

尚、上述した撮像画像データの縦方向についての処理において、使用する係数Kを少なくするため、重複する係数を1つの係数Kとして処理するようにしても良い。

また、上述した撮像画像データの縦方向についての処理においては、縮小率が $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ の場合を例に説明したが、その他の縮小率（但し、 $1/\text{整数}$ ）を適用して処理するようにしても良い。

#### 【0155】

また、本実施形態では、表示のための画像データからインデックス画像データを生成する処理を、画像処理部5の処理部5cが行うものであったが、この処理を行うための構成を新たに設けるようにしても良い。

図9は、そのような場合の画像処理部5の構成例である。

#### 【0156】

同図に示したように、画像処理部5は、表示のための画像データからインデックス画像データを生成する処理を行うための構成として、新たに前処理部C5dを備えている。A/D部4から出力された撮像画像データは、前処理部A5a及び前処理部B5bに入力されると共に、前処理部C5dにも入力される。

#### 【0157】

前処理部C5dは、前処理部A5aにより行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、撮像画像データから表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する、といった処理を行う。尚、この前処理部C5dにより行われる処理では、例えば、前述の前処理部B5bにより行われる処理と同様の処理等を行うことにより、そのインデックス画像データを生成するようにしても良い。

#### 【0158】

また、本実施形態において、横方向縮小処理部22（又は61）が行う、縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を、同時化処理と間引き処理により実現するようにしても良い。

このような処理を行う横方向縮小処理部について、図10(a), (b), (c) を用いて説明する。

### 【0159】

同図(a) は、その横方向縮小処理部の構成例である。

同図(a) に示したように、横方向縮小処理部71は、同時化処理部71aと間引き処理部71bにより構成される。同時化処理部71aは、横方向LPF処理部21(又は60)の出力ラインデータを同時化する処理を行い、間引き処理部71bは、該同時化されたラインデータを間引く処理を行う。

### 【0160】

同図(b) は、同時化処理部71aにより行われる同時化処理を説明する図である。同図(b) 上段のLPF画像とは、同時化処理部71aの入力ラインデータ(横方向LPF処理部21(又は60)の出力ラインデータ)を示し、同図(b) 下段の同時化画像とは、同時化処理部71aの出力ラインデータを示している。尚、同図(b) では、説明の便宜のため、R, Gからなるラインデータを例に説明するが、G, Bからなるラインデータについても同様にして処理が行われる(同図(c)において同じ)。

### 【0161】

同図(b) に示したように、同時化処理では、同時化処理部71aの入力ラインデータの同色隣接2画素の1:3内分点、3:1内分点を求めることにより同時化が行われ、同時化処理部71aの出力ラインデータが得られる。

すなわち、R画素の場合には、

$$R(n)a = \{3 \times R(n) + R(n+1)\} / 4$$

$$R(n)b = \{R(n) + 3 \times R(n+1)\} / 4$$

により求められる(但し、nは負でない整数)。G画素についても同様にして求められる。

### 【0162】

同図(c) は、間引き処理部71bにより行われる間引き処理を説明する図である。同図(c) 上段の同時化画像とは、間引き処理部71bの入力ラインデータ(同時化処理部71aの出力ラインデータ)を示し、同図(c) 下段の間引き画像と

は、間引き処理部71bの出力ラインデータを示している。但し、同図(c)は、縮小率を1/3とした場合の例である。

#### 【0163】

同図(c)に示したように、縮小率が1/3であることに応じて間引きが行われて間引き画像が得られる。

以上のような横方向縮小処理部の構成によっても、縮小後の画素位置関係を考慮した補完処理を含む縮小処理を実現することができる。

#### 【0164】

また、本実施形態では、前処理部B5bの構成として、図2、図6を、また前処理部B5bにより行われる処理を、図4(a), (b)、図5(a), (b)、図7(a), (b)、図8(a), (b)を用いて説明したが、部品点数の削減等を考慮しないのであれば、その構成及びその処理は、これらに限定されるものではなく、その他の構成及び処理を適用するようにしても良い。

#### 【0165】

また、本実施形態では、撮像素子2に用いられるフィルタとして原色フィルタを適用したが、補色タイプのフィルタ（補色フィルタ）を適用するようにしても良く、その場合も同様にして処理が行われる。

以上、本発明の電子カメラ装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行っても良いのはもちろんである。

#### 【0166】

##### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示することが可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施の形態に係る電子カメラ装置の一例である電子カメラの構成例である。

##### 【図2】

フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行う前処理部の構成例である。

### 【図 3】

(a), (b), (c), (d) は、撮像画像データの横方向についての処理を説明する図である。

### 【図 4】

(a) は縮小率が  $1/2$  の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図、(b) は縮小率が  $1/3$  の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

### 【図 5】

(a) は縮小率が  $1/4$  の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図、(b) は縮小率が  $1/5$  の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

### 【図 6】

フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を行う前処理部の他の構成例である。

### 【図 7】

(a) は縮小率が  $1/2$  の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図、(b) は縮小率が  $1/3$  の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図である。

### 【図 8】

(a) は縮小率が  $1/4$  の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図、(b) は縮小率が  $1/5$  の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図である。

### 【図 9】

画像処理部の他の構成例である。

### 【図 10】

(a), (b), (c) は、他の構成による横方向縮小処理部を説明する図である。

### 【符号の説明】

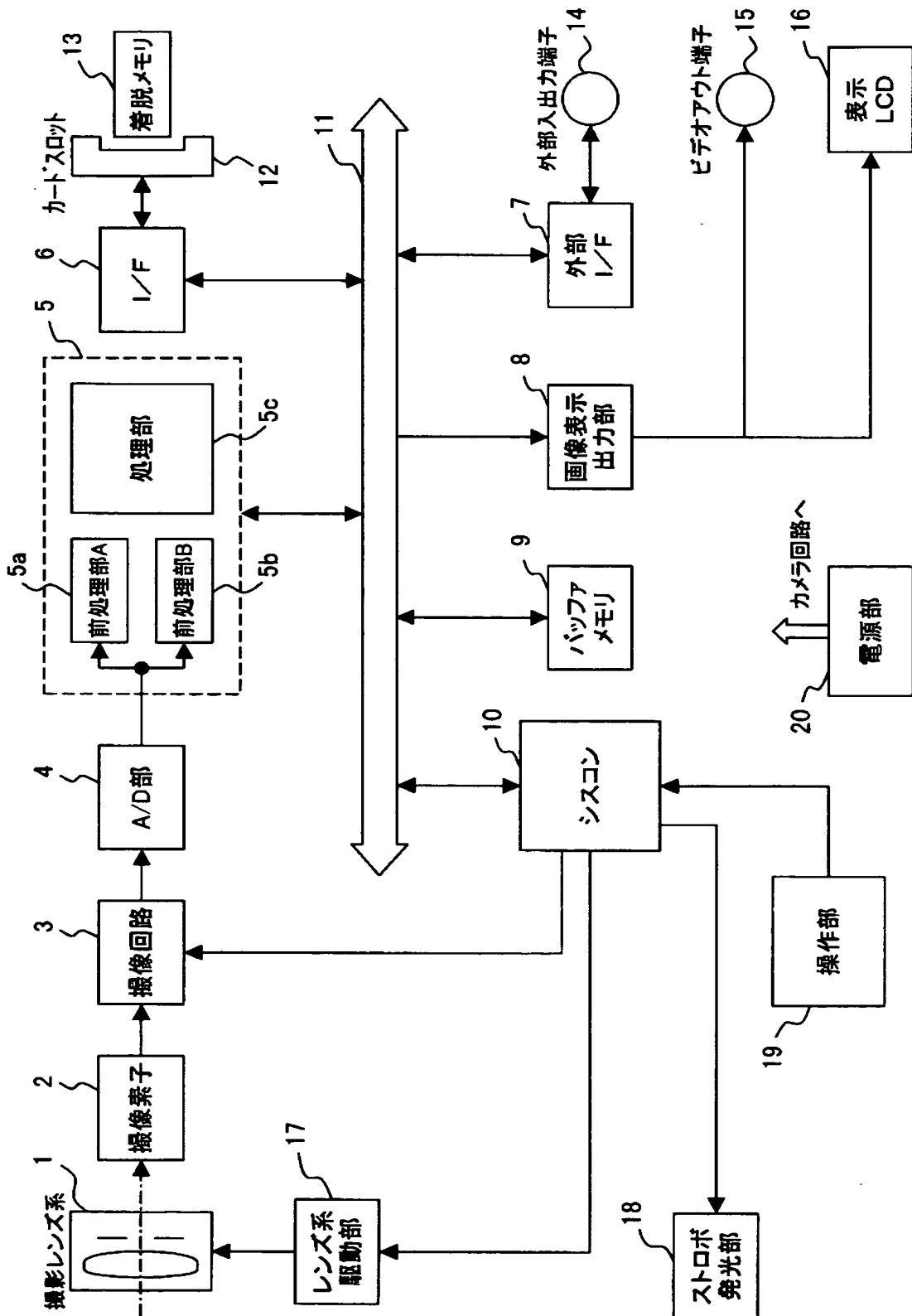
- 1 撮影レンズ系
- 2 撮像素子
- 3 撮像回路
- 4 A/D部
- 5 画像処理部
- 5 a, 5 b 前処理部
- 5 c 処理部
- 5 d 前処理部
- 6 I/F
- 7 外部 I/F
- 8 画像表示出力部
- 9 バッファメモリ
- 10 シスコン
- 11 バス
- 12 カードスロット
- 13 着脱メモリ
- 14 外部入出力端子
- 15 ビデオアウト端子
- 16 表示LCD
- 17 レンズ系駆動部
- 18 ストロボ発光部
- 19 操作部
- 20 電源部
- 21 横方向LPF処理部
- 22 横方向縮小処理部
- 23 セレクタ
- 24, 25 乗算器
- 26 加算器
- 27, 28 セレクタ

- 29, 30 ラインバッファ
- 31 セレクタ
- 32, 33, 34, 35 画素
- 36, 37 画素
- 38, 39, 40 画素
- 41, 42, 41', 42' 画素
- 43 画素
- 46, 47, 48 画素
- 49 画素
- 50, 51, 52 画素
- 53 画素
- 60 横方向L PF処理部
- 61 横方向縮小処理部
- 62 セレクタ
- 63, 64 乗算器
- 65, 66 加算器
- 67, 68 ラインバッファ
- 71 横方向縮小処理部
- 71a 同時化処理部
- 71b 間引き処理部

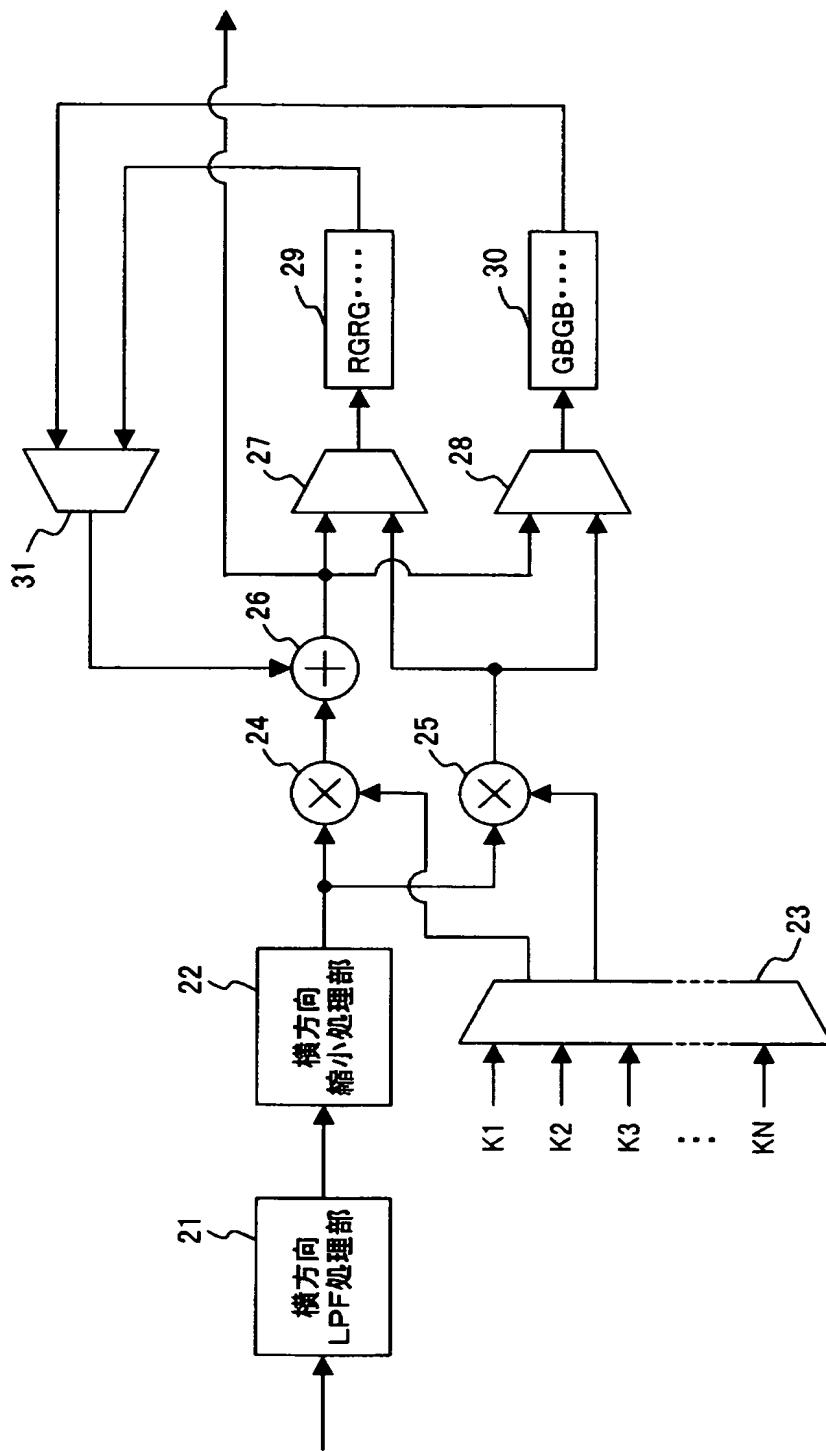
【書類名】

図面

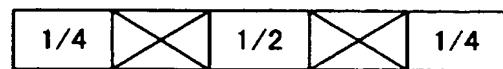
【図 1】



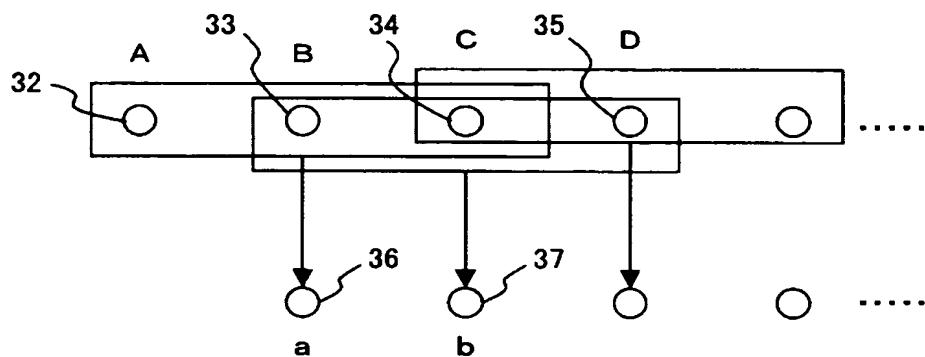
【図2】



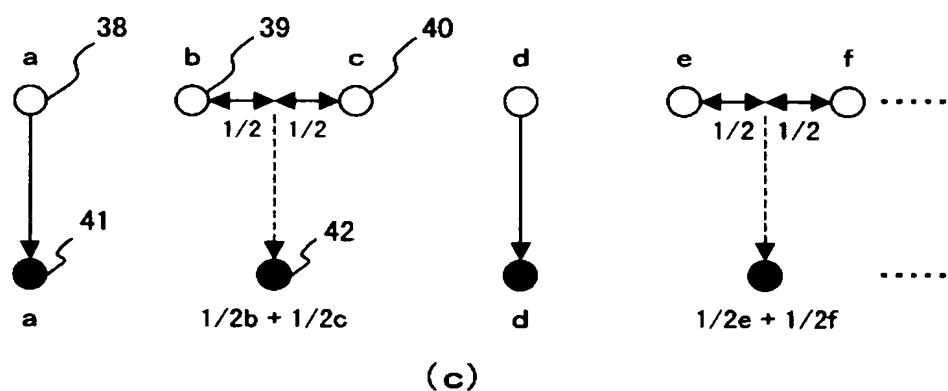
【図3】



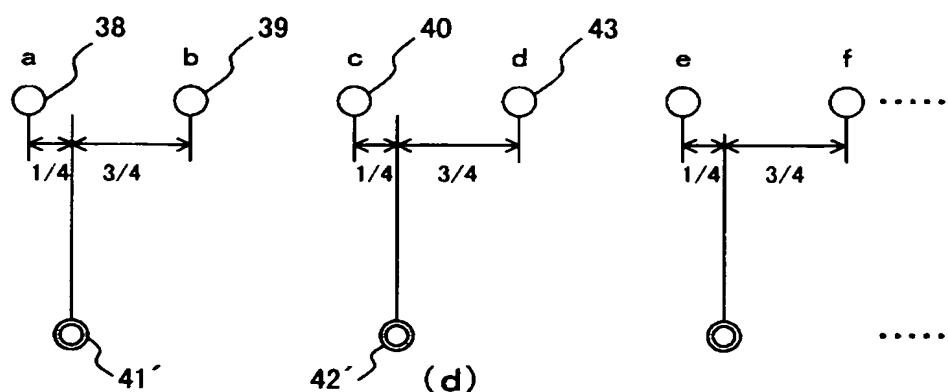
(a)



(b)

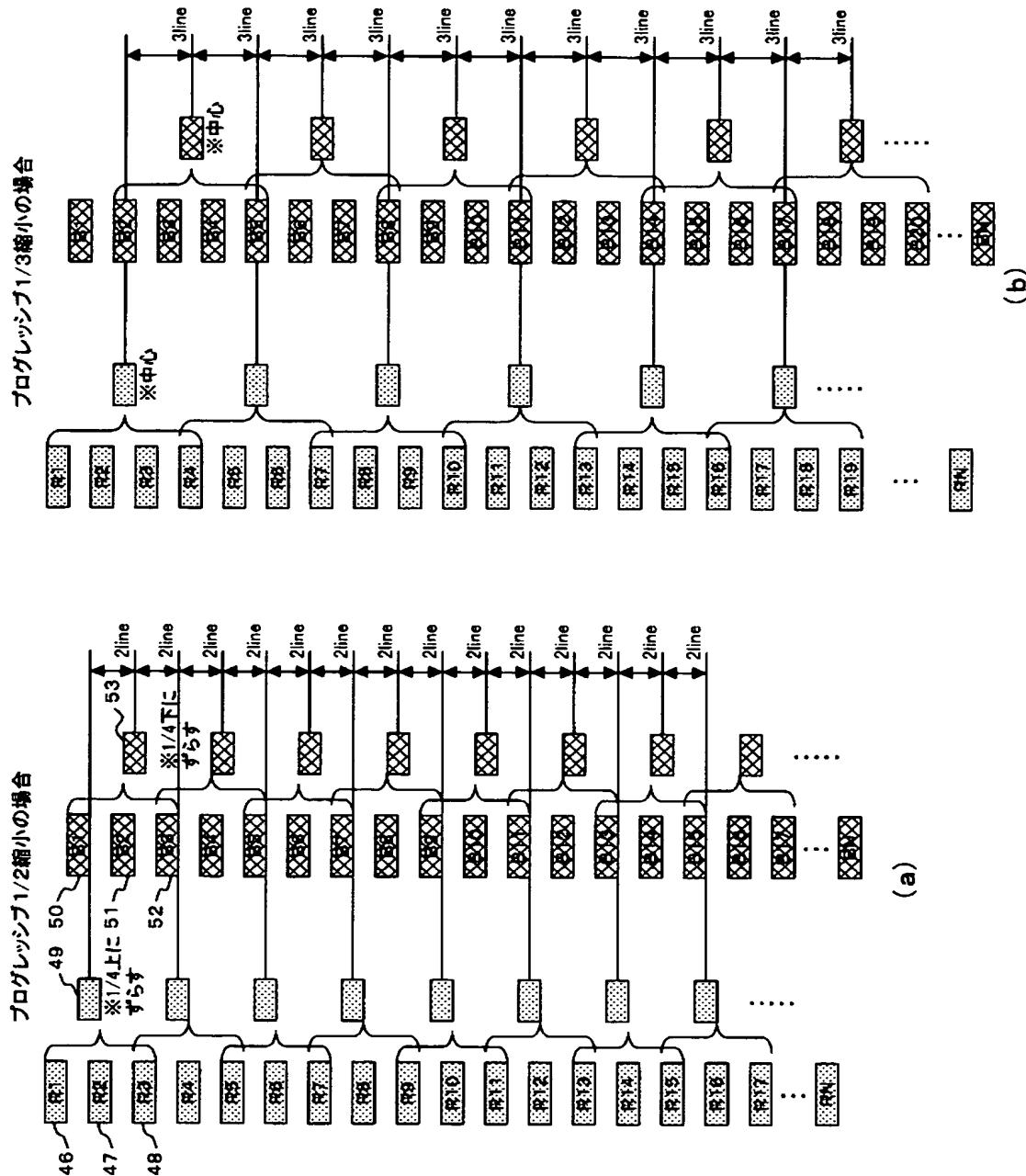


(c)

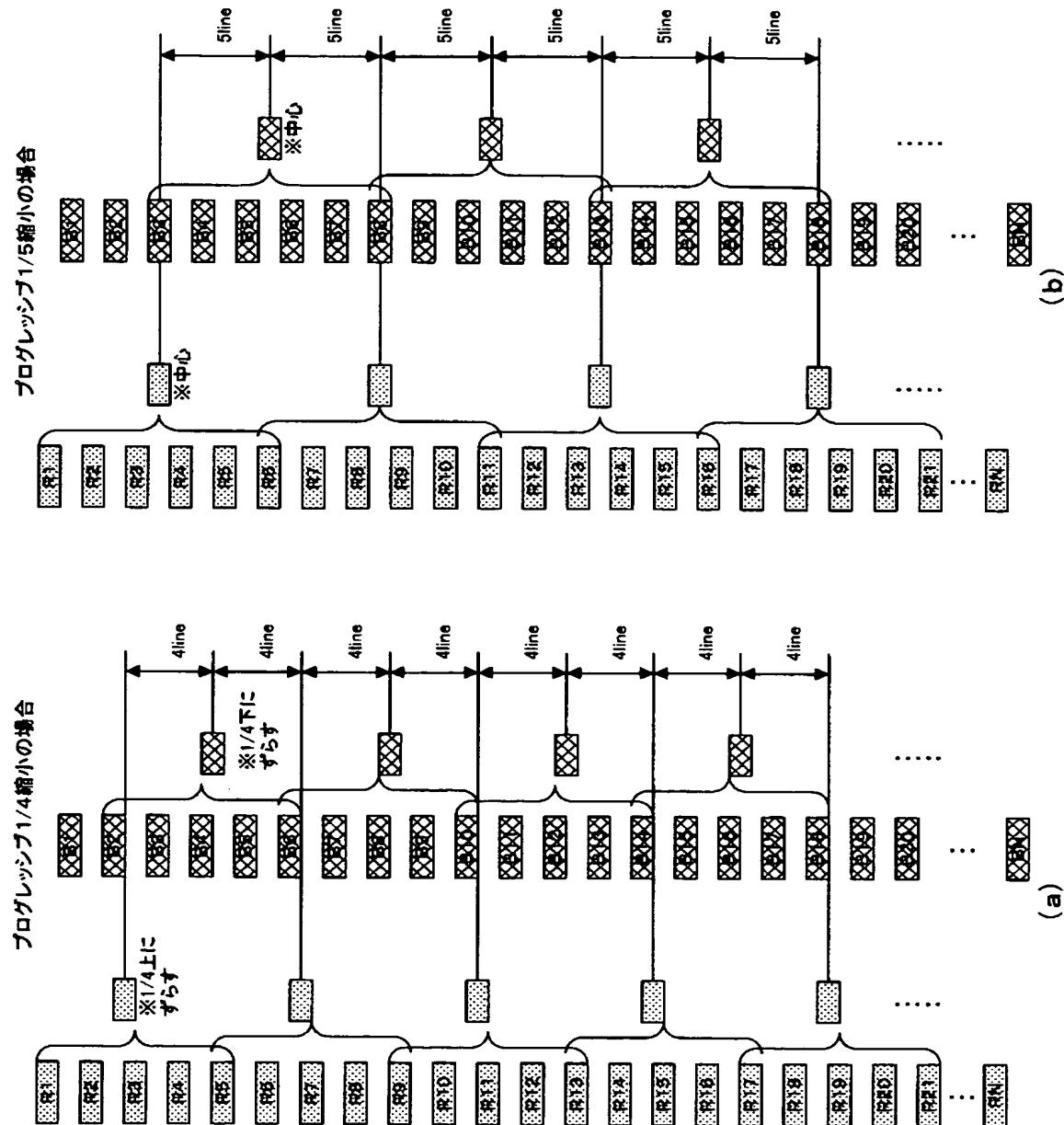


(d)

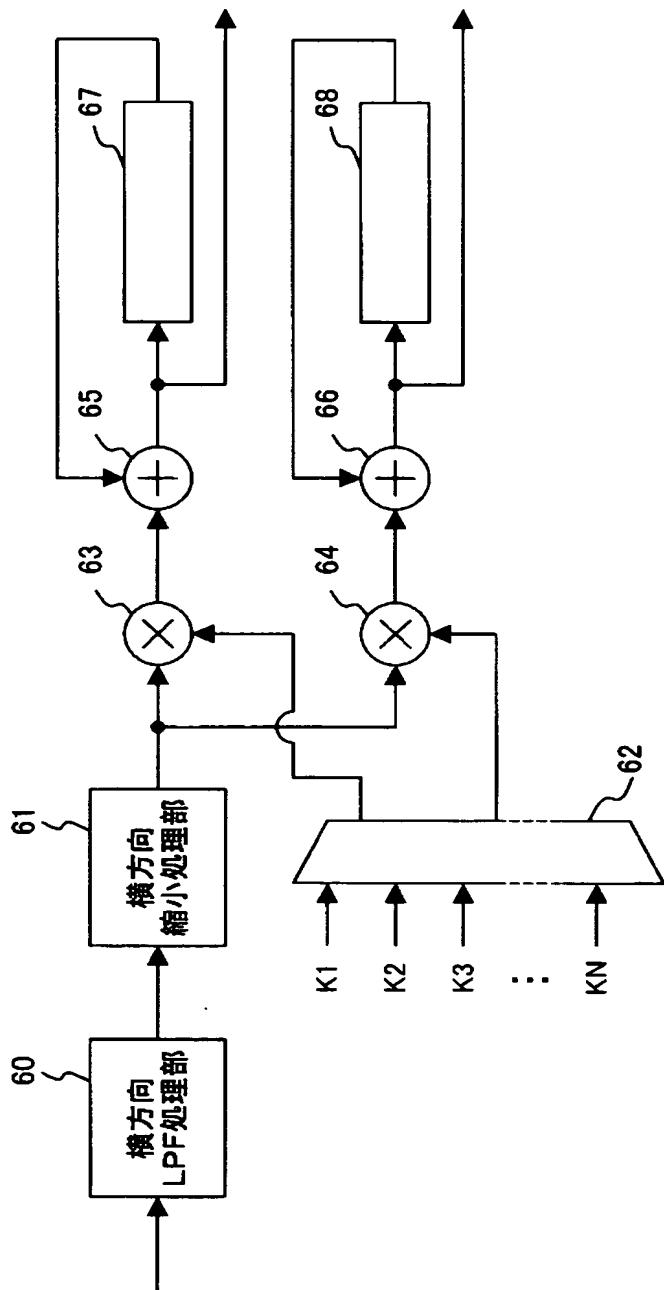
【図 4】



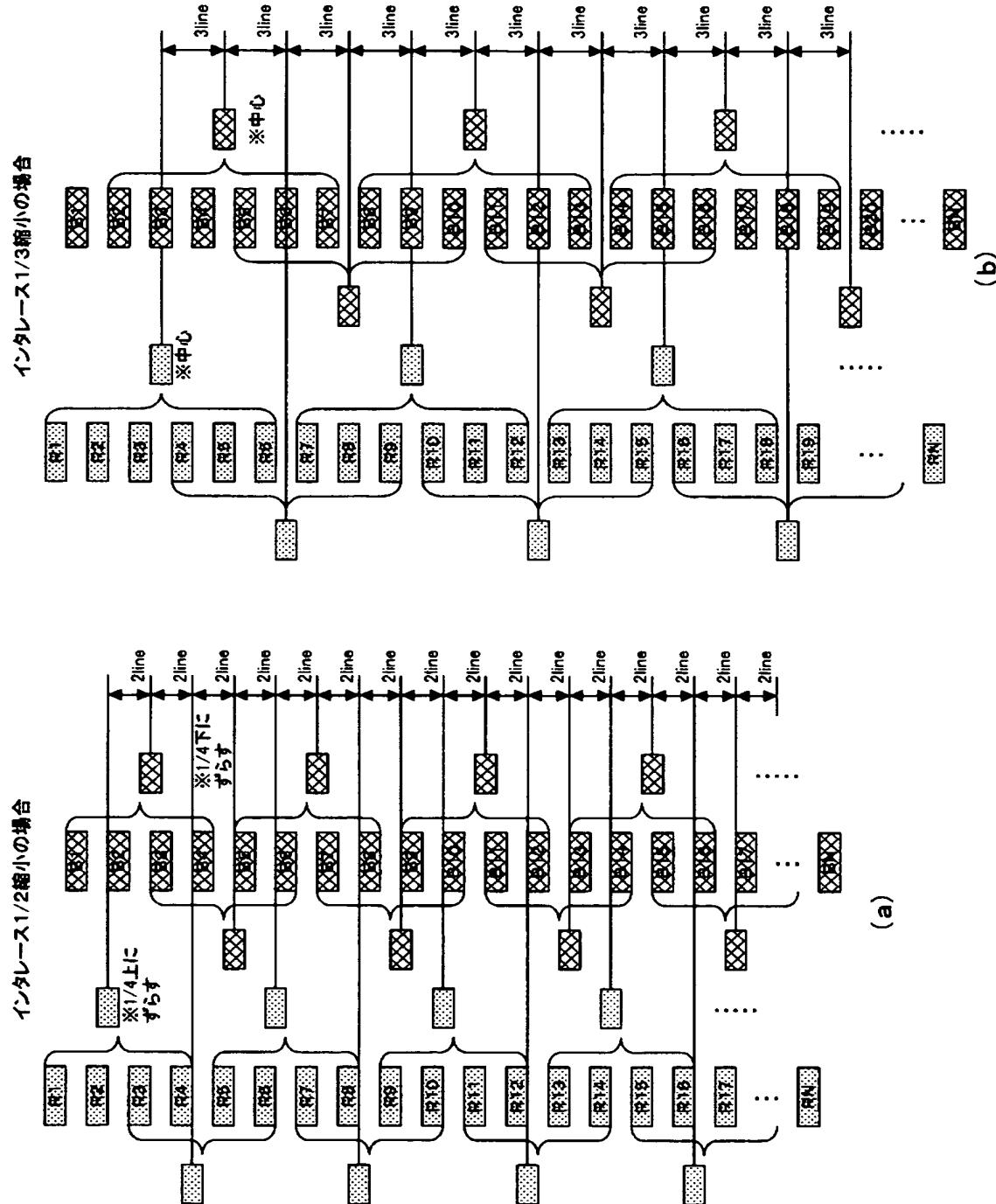
【図 5】



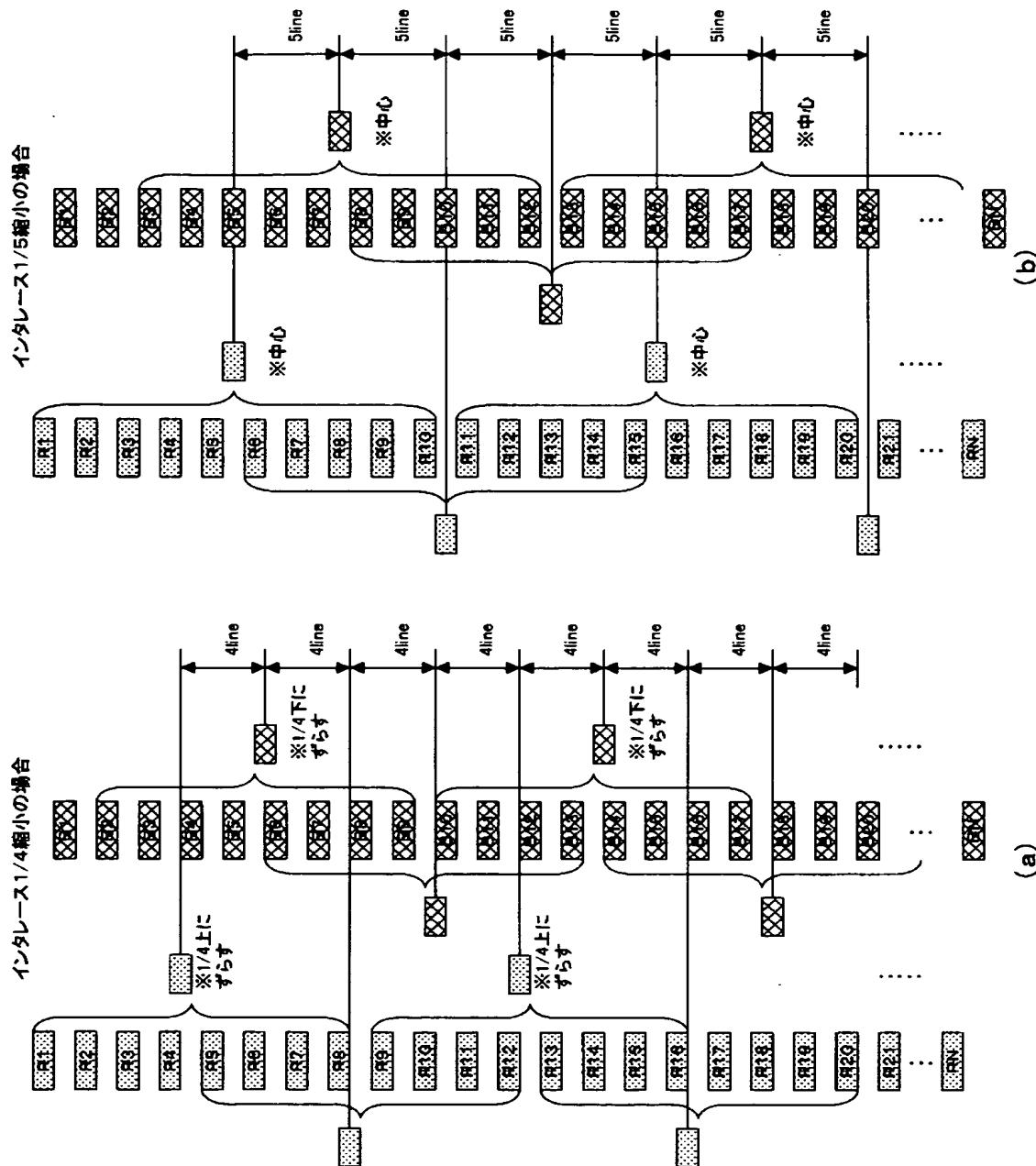
【図6】



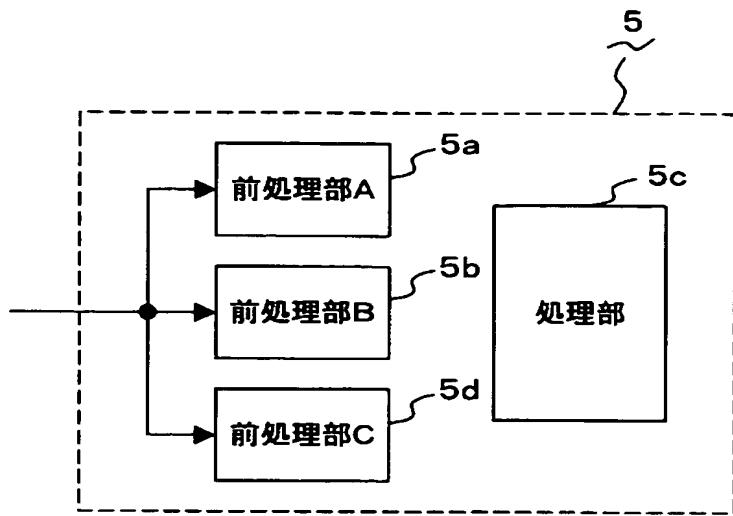
【図 7】



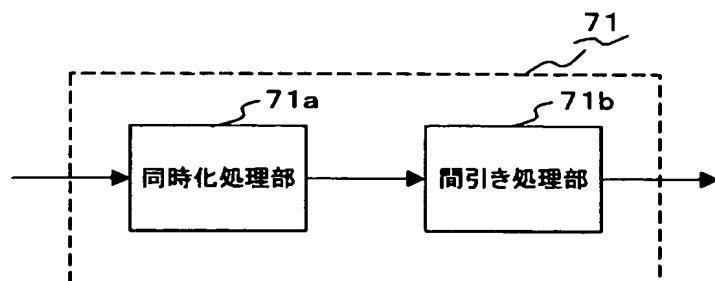
【义 8】



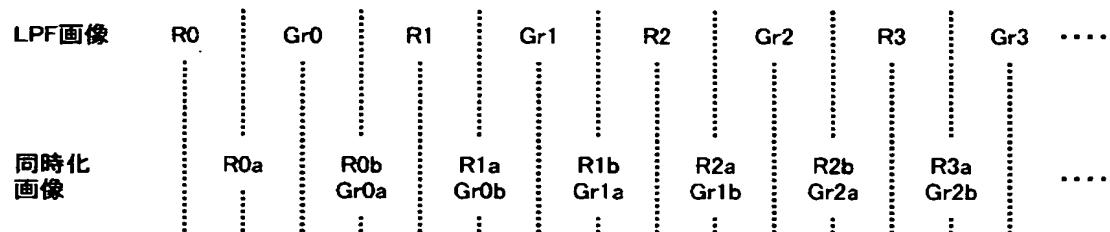
【図9】



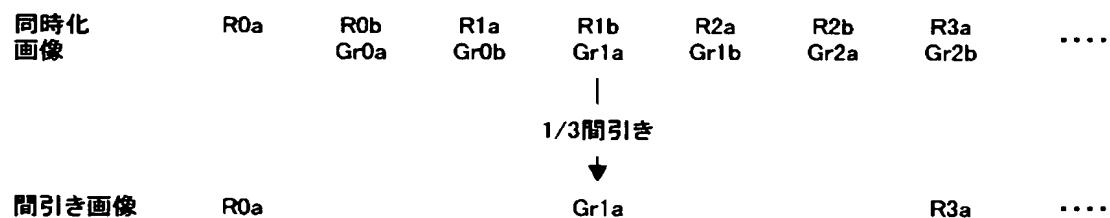
### 【図 10】



(a)



(b)



(c)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】撮影直後に、その撮影画像を高速にプレビュー表示する。

【解決手段】A/D部4の出力信号である撮像画像データが入力される画像処理部5に、前処理部A5aと前処理部B5bと処理部5cとを備える。前処理部A5aは、撮像画像データから記録のための画像データを得る前処理を行う。前処理部B5bは、前処理部A5aにより行われる前処理と並列して、撮像画像データから、画像のプレビュー表示に適する、記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを得るために、フィルタ処理及び縮小後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む縮小処理を前処理として行う。処理部5cは、記録のための画像データを基に撮像画像データに係る記録を行うための画像処理や、表示のための画像データを基に撮像画像データに係る表示を行うための画像処理等を行う。

【選択図】 図1

特願2002-264961

出願人履歴情報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏名 オリンパス光学工業株式会社